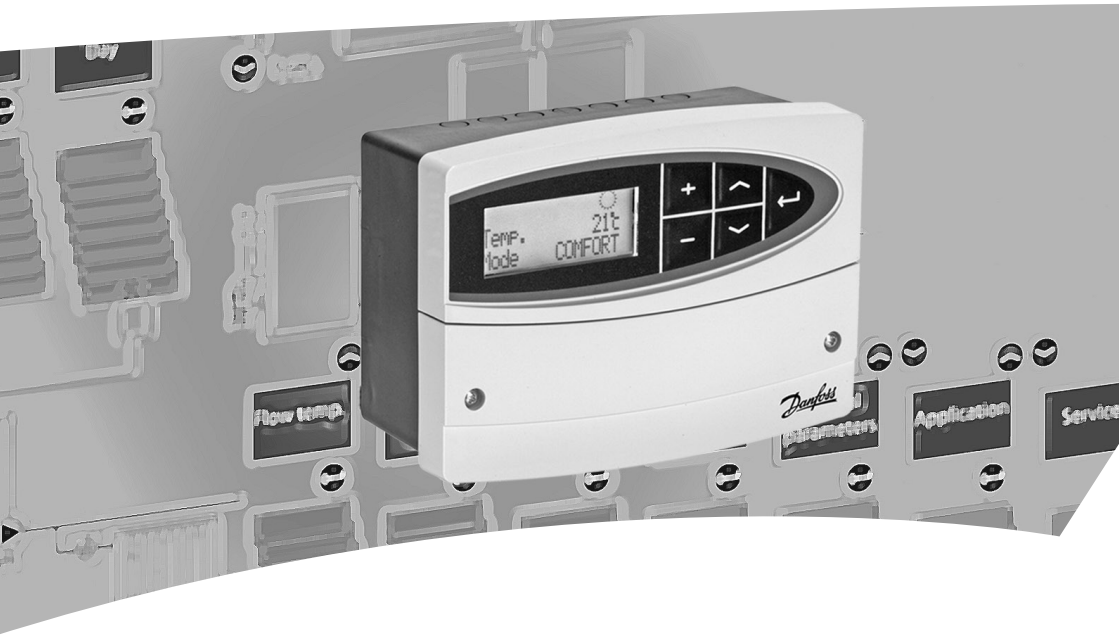


Bedienungsanleitung

ECL Comfort 110
Applikation 130
(gültig ab Softwareversion 1.08)

Witterungsgeführte Vorlauftemperaturregelung von Heizungs- und Kesselanlagen

Bedienerhandbuch, Montage & Wartung

Funktion der Tasten

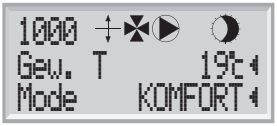
Temperaturen und Werte anpassen.

Zwischen Menüzeilen umschalten.

Auswählen / Zurück.

2 Sek.
Zurück zum täglichen Benutzermenü.

Was bedeuten die Symbole?



Die gewünschte Vorlauftemperatur wird z.B. durch die Raum- oder Rücklauftermperatur beeinflusst.

Der Stellantrieb schließt das Regelventil.

Der Stellantrieb öffnet das Regelventil.

Der Stellantrieb aktiviert das Ventil nicht.

Die Pumpe ist eingeschaltet (ON).

Die Pumpe ist ausgeschaltet (OFF).

Der Regler befindet sich im Nachtbetrieb (Temperaturabsenkung).

Der Regler befindet sich in der Absenkphase zum Nachtbetrieb (das Symbol blinkt).

Der Regler befindet sich im Komfortbetrieb.

Der Regler befindet sich in der Aufheizphase zum Komfortbetrieb (das Symbol blinkt).

Sicherheitshinweis
Zur Vermeidung von Schäden an Personen und Einrichtungen ist es unbedingt erforderlich, dass Sie diese Bedienungsanleitung sorgfältig durchlesen.
Das Warnzeichen soll Sie auf besondere Fälle hinweisen, die beachtet werden müssen.

Dieses Symbol weist darauf hin, dass Sie dieser Information besondere Beachtung schenken sollten.

Inhaltsverzeichnis

	Zeile	Seite
Einleitung		**6**
Überblick über die Einstellungen		**7**
Tägliche Benutzung		**8**
Temperaturen		**8**
Wählen Sie die Betriebsart des Reglers		**9**
Stellen Sie Ihr persönliches Zeitprogramm ein		**9**
Wartung		**11**
Datum – Zeit	**1000**	**11**
Vorlauftemp. (Regelung der Vorlauftemperatur)	**2000**	**11**
HK-Neigung (Neigung der Heizkennlinie)	2175	12
HK-Parallel (Parallelverschiebung der Heizkennlinie)	2176	14
T-MIN-Begr (untere Begrenzung der Vorlauftemperatur)	2177	14
T-MAX-Begr (obere Begrenzung der Vorlauftemperatur)	2178	14
Raumtemp. Einst. (Einstellungen der Raumtemperatur)	**3000**	**15**
Anpassung (Anpassung der Raumtemperatur)	3015	17
MAX-Einfl. (Raumtemperatureinfluss – max.)	3182	17
MIN-Einfl. (Raumtemperatureinfluss – min.)	3183	17
Rücklauf Einst. (Einstellungen der Rücklauftemperatur)	**4000**	**18**
Begr.-Wert (Rücklauftemperaturbegrenzung)	4030	18
MAX-Einfl. (Rücklauftemperatureinfluss – max.)	4035	19
MIN-Einfl. (Rücklauftemperatureinfluss – min.)	4036	19
Anpassung (Anpassung der Rücklauftemperaturbegrenzung)	4037	20
S4-Vorrang (Priorität der Rücklauftemperaturbegrenzung)	4085	20
Feineinstellung (Optimierung)	**5000**	**21**
S3-Auto-Red (außentemp.-abhängige Reduzierung der Vorlauftemp.)	5011	21
S3-Ueberh. (Schnellaufheizung)	5012	21
S3-Rampe (Sollwert - Rampenfunktion)	5013	22
Opt. Konst. (Anpassung der Optimierwerte)	5014	23
S1/S2 Opt. (Optimierung aufgrund Raum-/Außentemp.)	5020	24
Totalstopp (Totalstopp der Heizung)	5021	24
S1 Filter (Außentemperatur-Zeitkonstante)	5081	25
Sommer-AUS (Sommerausschaltung der Heizung)	5179	25
Regler Param. (Reglerparameter)	**6000**	**26**
M1-Schutz (Stellantriebsschutz)	6174	26
Xp (Proportionalbereich)	6184	26
Tn (Nachstellzeit)	6185	26
M1-Laufzeit (Laufzeit des Stellantriebs)	6186	26
Nz (Neutralzone)	6187	27

	Zeile	Seite
Applikation	**7000**	**29**
ECA-Adresse (Wahl von Raumleitgerät / Fernbedienung)	7010	29
P1-Intervall (Pumpenintervallschaltung)	7022	29
M1-Intervall (Ventilintervallschaltung)	7023	29
M1-Typ (Reversierbarer / thermischer Stellantrieb)	7024	29
Slave-WW-Vor (geschlossenes Ventil / Regelung)	7052	30
P1-Frost-T (Frostschutz)	7077	30
P1-Heiz-T (Heizanforderung)	7078	31
Standby-T (Standby-Temperatur)	7093	31
Extern (externe Übersteuerung)	7141	31
HK-Knick (Knickpunkt der Heizkennlinie)	7162	32
MIN-Signal (Mindeststellzeit für den Stellantrieb)	7189	32
So/Wi-Zeit (Sommer-/Winterzeitumschaltung)	7198	32
Slave-Adresse (Adressierung der Haupt- und Folgeregler)	7199	33
Anl.-Typ (Anlagentyp)	7600	33
Service	**8000**	**34**
Code-Nr. (Bestellnummer)	8300	34
Vers. (Versionsnummer)	8301	34
Beleuchtung (Helligkeitseinstellung des Displays)	8310	34
Kontrast (Kontrasteinstellung des Displays)	8311	34
Sprache	8315	35
MODBUS-Adr (MODBUS-Adresse)	8320	35

Montage 36

Installation des Reglers ECL Comfort 110 36
Allgemeine Hinweise zum elektrischen Anschluss – 230 V ≈ 37
Allgemeine Hinweise zum elektrischen Anschluss – 24 V ≈ 38
Anschluss der Temperaturfühler und des ECL-Busses 39
Wie finden Sie Ihren Anlagentyp? 40
Passen Sie den Regler ECL Comfort 110 an 41
Manuelle Bedienung (Handbetrieb) 42
Platzieren Sie die Temperaturfühler an die richtigen Stellen 43
Anschluss von dem Raumleitgerät bzw. der Fernbedienungseinheit 45

Checkliste – elektrische Anschlüsse 46

Häufig gestellte Fragen 47

Definitionen 48

Einleitung

Überblick über die Einstellungen

Tägliche Benutzung

Wartung

Montage

Überprüfung

Einleitung

Wie wird diese Bedienungsanleitung verwendet?

Die Bedienungsanleitung ist in sechs Teile unterteilt:
- Einleitung
- Überblick über die Einstellungen
- Tägliche Benutzung
- Wartung
- Montage
- Überprüfung

Die Grundlagen der Applikation 130 für den Regler ECL Comfort 110

Normalerweise wird die Vorlauftemperatur immer an Ihre Anforderungen angepasst. Der Vorlauftemperaturfühler (S3) ist der wichtigste Fühler. Die gewünschte Vorlauftemperatur am Fühler S3 wird im Regler ECL Comfort entsprechend der Außentemperatur (Fühler S1) berechnet. Je niedriger die Außentemperatur, desto höher liegt die gewünschte Vorlauftemperatur.

Das Motorstellventil (M1) wird schrittweise geöffnet, wenn die aktuelle Vorlauftemperatur niedriger als die gewünschte Vorlauftemperatur ist und umgekehrt. Die Rücklauftemperatur (Fühler S4) zum Fernwärmeversorgungsnetz sollte nicht zu hoch liegen. Andernfalls wird die gewünschte Vorlauftemperatur auf einen niedrigeren Wert angepasst und das Motorstellventil wird schrittweise geschlossen. Bei Heizungsanlagen mit Kessel sollte die Rücklauftemperatur hingegen nicht zu niedrig liegen (die gleiche Vorgehensweise bei der Anpassung wie oben).

Wenn die gemessene Raumtemperatur nicht der gewünschten Raumtemperatur entspricht, kann die gewünschte Vorlauftemperatur angepasst werden.
Die Umwälzpumpe (P1) wird eingeschaltet (ON), wenn die gewünschte Vorlauftemperatur über 20 °C (Werkseinstellung) steigt oder die Außentemperatur unter 2 °C (Werkseinstellung) sinkt.

°C (Grad Celsius) ist eine absolute Temperatur, wohingegen K (Kelvin) die relative Temperatur darstellt.

Überblick über die Einstellungen

	Zeile	*Seite*	*Werks-einstellung*	***Ihre Einstellung***
HK-Neigung (Neigung der Heizkennlinie)	2175	12	1,2	
HK-Parallel (Parallelverschiebung der Heizkennlinie)	2176	14	0	
T-MIN-Begr (untere Begrenzung der Vorlauftemperatur)	2177	14	10 °C	
T-MAX-Begr (obere Begrenzung der Vorlauftemperatur)	2178	14	90 °C	
Anpassung (Anpassung der Raumtemperatur)	3015	17	OFF	
MAX-Einfl. (Raumtemperatureinfluss – max.)	3182	17	-4,0	
MIN-Einfl. (Raumtemperatureinfluss – min.)	3183	17	0,0	
Begr.-Wert (Rücklauftemperaturbegrenzung)	4030	18	50 °C	
MAX-Einfl. (Rücklauftemperatureinfluss – max.)	4035	19	-2,0	
MIN-Einfl. (Rücklauftemperatureinfluss – min.)	4036	19	0,0	
Anpassung (Anpassung der Rücklauftemperaturbegrenzung)	4037	20	25 Sek.	
S4-Vorrang (Priorität der Rücklauftemperaturbegrenzung)	4085	20	OFF	
S3-Auto-Red (außentemp.-abhängige Reduzierung der Vorlauftemp.)	5011	21	-15 °C	
S3-Ueberh. (Schnellaufheizung)	5012	21	OFF	
S3-Rampe (Sollwert - Rampenfunktion)	5013	22	OFF	
Opt. Konst. (Anpassung der Optimierwerte)	5014	23	OFF	
S1/S2 Opt. (Optimierung aufgrund Raum-/Außentemp.)	5020	24	AUSSEN	
Totalstopp (Totalstopp der Heizung)	5021	24	OFF	
S1 Filter (Außentemperatur-Zeitkonstante)	5081	25	100	
Sommer-AUS (Sommerausschaltung der Heizung)	5179	25	18 °C	
M1-Schutz (Stellantriebsschutz)	6174	26	OFF	
Xp (Proportionalbereich)	6184	26	80 K	
Tn (Nachstellzeit)	6185	26	30 Sek.	
M1-Laufzeit (Laufzeit des Stellantriebs)	6186	26	35 Sek.	
Nz (Neutralzone)	6187	27	3 K	
ECA-Adresse (Wahl von Raumleitgerät / Fernbedienung)	7010	29	OFF	
P1-Intervall (Pumpenintervallschaltung)	7022	29	ON	
M1-Intervall (Ventilintervallschaltung)	7023	29	OFF	
M1-Typ (Reversierbarer / thermischer Stellantrieb)	7024	29	3-PKT.	
Slave-WW-Vor (geschlossenes Ventil / Regelung)	7052	30	OFF	
P1-Frost-T (Frostschutz)	7077	30	2 °C	
P1-Heiz-T (Heizanforderung)	7078	31	20 °C	
Standby-T (Standby-Temperatur)	7093	31	10 °C	
Extern (externe Übersteuerung)	7141	31	OFF	
HK-Knick (Knickpunkt der Heizkennlinie)	7162	32	40 °C	
MIN-Signal (Mindeststellzeit für den Stellantrieb)	7189	32	10	
So/Wi-Zeit (Sommer-/Winterzeitumschaltung)	7198	32	ON	
Slave-Adresse (Adressierung der Haupt- und Folgeregler)	7199	33	15	
Anl.-Typ (Anlagentyp)	7600	33	130	
Code-Nr. (Bestellnummer)	8300	34	XXXX	
Vers. (Versionsnummer)	8301	34	XXXX	
Beleuchtung (Helligkeitseinstellung des Displays)	8310	34	16	
Kontrast (Kontrasteinstellung des Displays)	8311	34	10	
Sprache	8315	35	DEUTSCH	
MODBUS-Adr (MODBUS-Adresse)	8320	35	0	

Tägliche Benutzung

Temperaturen

Drücken Sie eine beliebige Taste zum Einschalten der Hintergrundbeleuchtung.

Einstellen der gewünschten Raumtemperatur

Damit ändern Sie die gewünschte Temperatur (Solltemperatur).

Die Einstellung der gewünschten Raumtemperatur ist wichtig, selbst wenn kein Fühler, kein Raumleitgerät bzw. keine Fernbedienungseinheit angeschlossen ist.

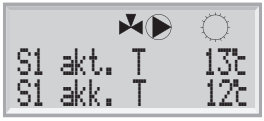
Ist die Raumtemperatur zu niedrig?
Falls im Raum Heizkörperthermostate vorhanden sind, prüfen Sie, ob diese ausreichend geöffnet sind. Sollte eine Verstellung nicht die gewünschte Raumtemperatur erbringen, ist die Vorlauftemperatur evtl. zu niedrig. Stellen Sie an dem Regler eine höhere Raumtemperatur ein (Zeile 3000). Wenn das nicht hilft, passen Sie die Heizkennlinie bzw. die Vorlauftemperatur (Zeile 2000) an.

Temperaturüberblick

2 Sek.
Drücken Sie diese Taste, um die Temperaturen an den Fühlern (S1 - S4) zu überprüfen.

Mit diesen Tasten wechseln Sie zwischen den Temperaturanzeigen:

S1:
Aktuelle Außentemperatur
Akkumulierte Außentemperatur



S2:
Aktuelle Raumtemperatur
Gewünschte Raumtemperatur

S3:
Aktuelle Vorlauftemperatur
Gewünschte Vorlauftemperatur

S4:
Aktuelle Rücklauftemperatur
Begrenzungswert der Rücklauftemperatur

Drücken Sie diese Taste, um “Temperaturüberblick” zu verlassen

Wenn die Temperatur wie folgt angezeigt wird:
“- -“ ist der fragliche Fühler nicht montiert oder seine Verbindung unterbrochen.
“- - -“ hat der zugehörige Fühler einen Kurzschluss.

Wählen Sie die Betriebsart des Reglers

Im Automatikbetrieb (AUTO) zeigen die Symbole die Betriebsart an, in der sich der Regler jeweils befindet.

Mit diesen Tasten ändern Sie die Betriebsart (AUTO, KOMFORT, NACHT oder STANDBY).

Stellen Sie Ihr persönliches Zeitprogramm ein

Das Einstellen eines persönlichen Zeitprogramms ist nur möglich, wenn im Regler ECL Comfort 110 das Uhrenprogramm ECA 110 vorhanden ist.

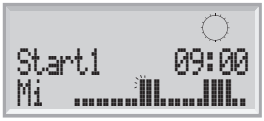
Dieses Display zeigt den aktuellen Wochentag und die aktuelle Uhrzeit.

Wählen Sie den Tag, für den Sie die Einstellungen ändern wollen.

Das Zeitprogramm des heutigen Tages

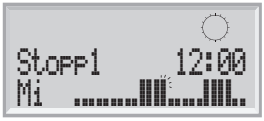
Im ersten Display steht die Einschaltzeit der ersten Komfort-Periode (Start1).
Hier können Sie den Beginn dieser Periode ablesen bzw. ändern.

Der erste Balken blinkt.

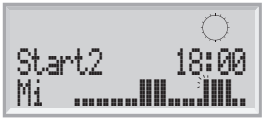


Lesen Sie das Ende (Stopp1) der ersten Komfort-Periode ab bzw. ändern Sie den Wert.

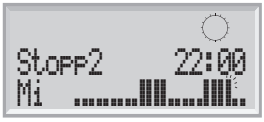
Der nächste Balken blinkt.



Lesen Sie die Einschaltzeit (Start2) der nächsten Komfort-Periode ab bzw. ändern Sie den Wert.



Lesen Sie bei Bedarf die nächsten Ein-/Ausschaltzeiten (Start/Stopp) ab bzw. ändern Sie die Werte.



Das Zeitprogramm umfasst immer zwei Komfort-Perioden pro Tag. Die Ein- und Ausschaltzeiten können in Intervallen von einer halben Stunde (30 Min.) gesetzt werden.

Wartung

2 Sek.
Damit gelangen Sie in die Wartungs-Menüs.

Datum – Zeit 1000

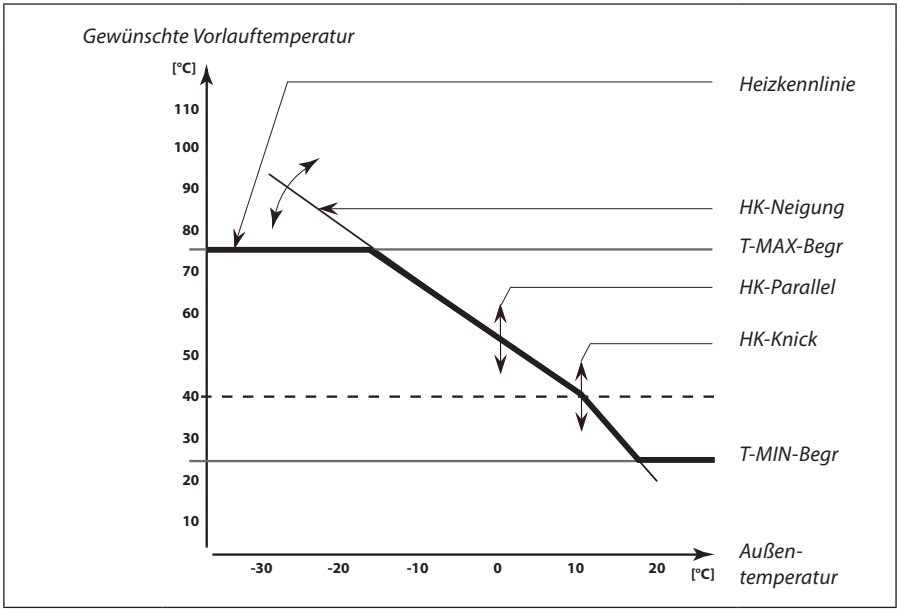
Es ist nur dann erforderlich, Datum und Uhrzeit einzustellen, wenn Sie den Regler ECL Comfort 110 das erste Mal benutzen oder nach einem Stromausfall von mehr als 36 Stunden (siehe den Abschnitt über die Anpassung des Reglers ECL Comfort 110).

Vorlauftemp. (Regelung der Vorlauftemperatur) 2000

Heizkennlinie

Der Regler ECL Comfort 110 regelt die Heizungsanlage entsprechend der errechneten Vorlauftemperatur unter dem Einfluss der Rücklauf- und/oder Raumtemperatur.

Die gewünschte Vorlauftemperatur wird mit Hilfe von 5 Einstellungen festgelegt: max. Vorlauftemperatur (T-MAX-Begr), min. Vorlauftemperatur (T-MIN-Begr), Neigung der Heizkennlinie (HK-Neigung), Parallelverschiebung (HK-Parallel) und HK-Knick (Knickpunkt der Heizkennlinie).



Die errechnete Vorlauftemperatur kann durch die angeschlossenen Fühler bzw. durch die Werte bei 'S3-Ueberh' und 'S3-Rampe' usw. beeinflusst werden.

HK-Neigung (Neigung der Heizkennlinie)	2175
Einstellbereich	*Werkseinstellung*
0,1 ... 4,0	***1,2***

Passen Sie die Neigung der Heizkennlinie bei Bedarf an.

Der Wert für die Neigung der Heizkennlinie hängt von der Heizungsanlage und den Umgebungsbedingungen ab.

Beispiel I
Auslegungsparameter:
Aktuelle Außentemperatur ($T_{Außen}$) -12 °C
Berechnete Vorlauftemperatur($T_{Vorlauf}$) 80 °C
Gemessene Raumtemperatur(T_{Raum}) 20 °C

Wenn die Vorlauftemperatur höher als 40 °C ist, kann die Neigung (S) der Heizkennlinie wie folgt errechnet werden:

$$S = \frac{T_{Vorlauf} - 25}{2{,}5 \times T_{Raum} - T_{Außen} - 30}$$

$$S = \frac{80 - 25}{2{,}5 \times 20 - (-12) - 30}$$

$$S \approx 1{,}7$$

Beispiel II
Auslegungsparameter:
Aktuelle Außentemperatur ($T_{Außen}$) -20 °C
Berechnete Vorlauftemperatur($T_{Vorlauf}$) 35 °C
Gemessene Raumtemperatur(T_{Raum}) 21 °C

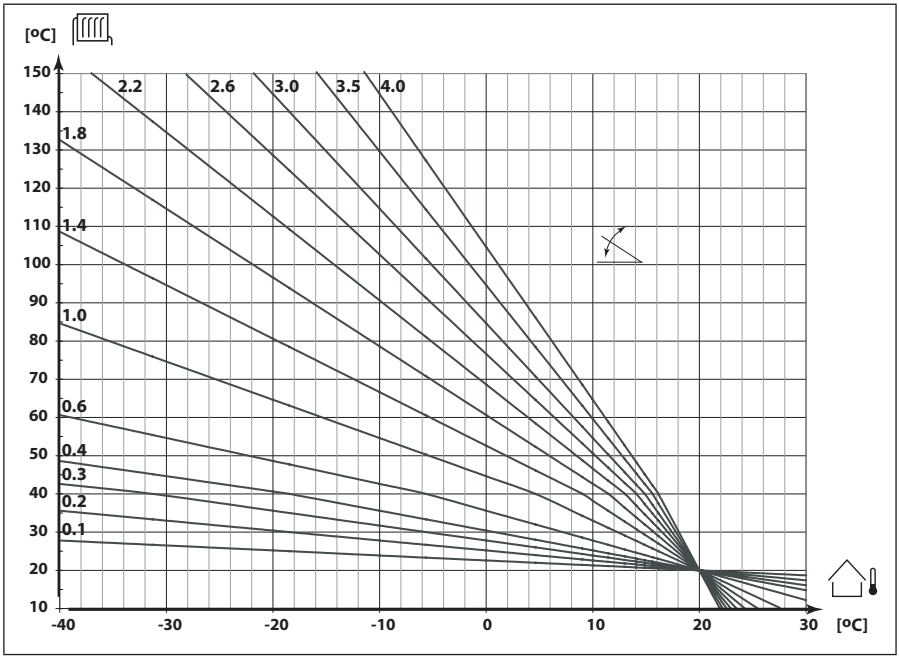
Wenn die Vorlauftemperatur niedriger als 40 °C ist, kann die Neigung (S) der Heizkennlinie wie folgt errechnet werden:

$$S = \frac{T_{Vorlauf} - 20}{1{,}3\ (2{,}5 \times T_{Raum} - T_{Außen} - 30)}$$

$$S = \frac{35 - 20}{1{,}3\ (2{,}5 \times 21 - (-20) - 30)}$$

$$S \approx 0{,}3$$

Zum schnellen Einstellen können Sie das nebenstehende Diagramm benutzen. Hier wird von einer Temperatur T_{Raum}, von 20 °C ausgegangen. Wenn die angenommenen Daten von Beispiel I übergenommen werden, beträgt die Neigung etwa 1,7.



So wird bei Bedarf eine Heizkennlinie ermittelt:
Wählen Sie die errechnete Vorlauftemperatur für Ihre Anlage und die ermittelte niedrigste Außentemperatur für Ihren Ort. Suchen Sie die Heizkennlinie heraus, die dem Kreuzungspunkt dieser beiden Werte am nächsten liegt.

Die Einstellung der gewünschten Raumtemperatur beeinflusst die errechnete Vorlauftemperatur (Heizkennlinie), unabhängig davon, ob ein Raumtemperaturfühler angeschlossen ist oder nicht.

Fußbodenheizung
Der Regler ist werksseitig für Heizkörperheizungen ausgelegt, die normalerweise hohe Vorlauftemperaturen benötigen. Zur Regelung einer Fußbodenheizung, typischerweise ein Niedrigtemperatursystem, müssen Sie die Neigung entsprechend Ihrem Anlagentyp ändern (typische Einstellung: 1,0).

HK-Parallel (Parallelverschiebung der Heizkennlinie)	2176
Einstellbereich	*Werkseinstellung*
-20 ... 20	***0***

Passen Sie die Parallelverschiebung der Heizkennlinie bei Bedarf an.

Was sinnvoller ist, die Neigung (bei Außentemperaturen unter 0 °C) oder die Parallelverschiebung (bei Außentemperaturen über 0 °C) zu verändern, hängt vom individuellen Wärmebedarf ab.

Kleine Änderungen bei der Heiztemperatur nach oben oder unten können einfacher durch die Parallelverschiebung erzielt werden.

T-MIN-Begr (untere Begrenzung der Vorlauftemperatur)	2177
Einstellbereich	*Werkseinstellung*
10 ... 150 °C	***10 °C***

Wählen Sie die erlaubte Mindestvorlauftemperatur für Ihre Anlage. Passen Sie die Werkseinstellung bei Bedarf an.

T-MAX-Begr (obere Begrenzung der Vorlauftemperatur)	2178
Einstellbereich	*Werkseinstellung*
10 ... 150 °C	***90 °C***

Wählen Sie die erlaubte maximale Vorlauftemperatur für Ihre Anlage. Passen Sie die Werkseinstellung bei Bedarf an.

Die Einstellung für die maximale Temperatur „T-MAX-Begr“ hat Vorrang vor der Einstellung für die Mindesttemperatur „T-MIN-Begr“.

Raumtemp. Einst. (Einstellungen der Raumtemperatur) 3000

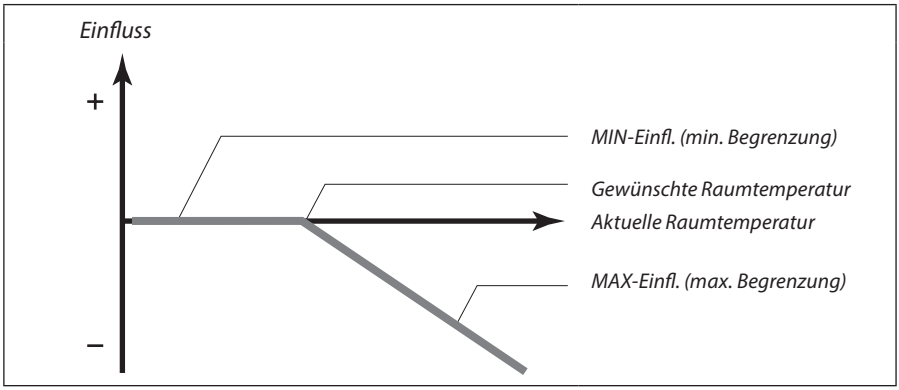
Dieser Abschnitt ist für Sie nur relevant, wenn ein Raumtemperaturfühler oder ein Raumleitgerät bzw. eine Fernbedienungseinheit angeschlossen ist.

Der Regler passt die gewünschte Vorlauftemperatur an und gleicht so den Unterschied zwischen der gewünschten und der aktuellen Raumtemperatur aus.

Zur Regelung der Raumtemperatur gibt es zwei grundlegende Prinzipien:

Prinzip A. Maximale Begrenzung der Raumtemperatur

Voraussetzung: Ihre Heizungsanlage ist komplett mit Heizkörperthermostaten ausgestattet und Sie möchten die maximale Raumtemperatur begrenzen. Der Regler berücksichtigt dann auch die Wärme von anderen Heizquellen, d.h. Solarenergie oder Wärme von einem Kamin usw.



Mit dem Wert 'MAX-Einfl.' entscheiden Sie, wie stark die Raumtemperatur die gewünschte Vorlauftemperatur beeinflussen soll.

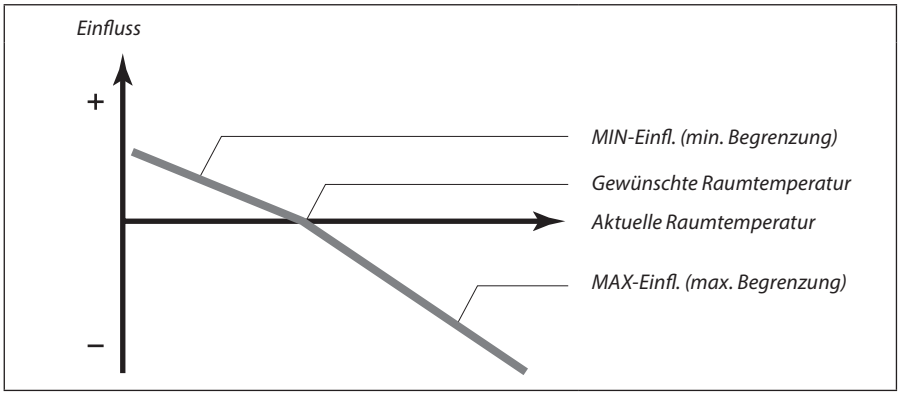
Wenn der 'Einfluss' zu hoch oder die `Anpassung' zu niedrig eingestellt ist, besteht das Risiko einer instabilen Regelung.

Beispiel A1

Die aktuelle Raumtemperatur ist 2 °C zu hoch.
Der maximale Einfluss 'MAX-Einfl.' ist auf –4,0 eingestellt.
Der minimale Einfluss 'MIN-Einfl.' ist auf 0,0 eingestellt.
Die Neigung der Heizkennlinie ist auf 1,8 eingestellt.
Ergebnis:
Die Vorlauftemperatur wird wie folgt reduziert: 2 x –4,0 x 1,8 = -14,4 °C.

Prinzip B. Regelung durch die Referenz-Raumtemperatur
Voraussetzung: Ihre Heizungsanlage ist nicht mit Heizkörperthermostaten ausgestattet (sollten jedoch in einigen der Räume Heizkörperthermostate vorhanden sein, vergewissern Sie sich, dass die Thermostate völlig geöffnet sind). Als Temperaturreferenz für sämtliche Räume gilt die Temperatur in dem Raum, der über einen Raumtemperaturfühler verfügt.

Geben Sie für `MIN-Einfl.' einen positiven Wert und für 'MAX-Einfl.' einen negativen Wert ein.



Der Temperaturfühler im Referenzraum misst die aktuelle Raumtemperatur.

Wenn zwischen der aktuellen und der gewünschten Raumtemperatur ein Unterschied besteht, kann die Temperatur korrigiert werden. Die Korrektur erfolgt durch die Einstellungen in den Zeilen 3182 und 3183. Die Korrektur der gewünschten Vorlauftemperatur führt in der Regel zu einer korrekten Raumtemperatur. Siehe auch Zeile 3015.

Beispiel B1
Die aktuelle Raumtemperatur ist 2 °C zu niedrig.
Der maximale Einfluss 'MAX-Einfl.' ist auf –3,5 eingestellt.
Der minimale Einfluss 'MIN-Einfl.' ist auf 2,0 eingestellt.
Die Neigung der Heizkennlinie ist auf 1,8 eingestellt.
Ergebnis:
Die Vorlauftemperatur wird wie folgt erhöht: 2 x 2,0 x 1,8 = 7,2 °C.

Beispiel B2
Die aktuelle Raumtemperatur ist 2 °C zu hoch.
Der maximale Einfluss 'MAX-Einfl.' ist auf –3,5 eingestellt.
Der minimale Einfluss 'MIN-Einfl.' ist auf 2,0 eingestellt.
Die Neigung der Heizkennlinie ist auf 1,8 eingestellt.
Ergebnis:
Die Vorlauftemperatur wird wie folgt reduziert: 2 x (-3,5) x 1,8 = -12,6 °C.

Diese Begrenzung basiert auf einer PI-Regelung, wobei P (Proportionalbereich) auf Abweichungen schnell reagiert, wohingegen I (Integrationszeit) langsamer reagiert, aber über einen gewissen Zeitraum auch kleine Abweichungen zwischen den gewünschten und den aktuellen Werten ausgleicht. Dies erfolgt durch Änderung der Vorlauftemperatur.

Anpassung (Anpassung der Raumtemperatur)	**3015**
Einstellbereich	*Werkseinstellung*
OFF / 1 ... 50	***OFF***
Sie legen fest, wie schnell sich die Raumtemperatur an die gewünschte Temperatur angleichen soll (I-Regelung).	

OFF: Die Regelung wird durch die Zeitkonstante 'Anpassung' nicht beeinflusst.

1: Die gewünschte Temperatur wird schnell angepasst.

50: Die gewünschte Temperatur wird langsam angepasst.

MAX-Einfl. (Raumtemperatureinfluss – max.)	**3182**
Einstellbereich	*Werkseinstellung*
-9,9 ... 0,0	***-4,0***
Sie legen fest, wie stark die Vorlauftemperatur beeinflusst (verringert) wird, wenn die Raumtemperatur höher als der gewünschte Wert liegt (P-Regelung).	

-9,9: Die Raumtemperatur hat großen Einfluss

0,0: Die Raumtemperatur hat keinen Einfluss.

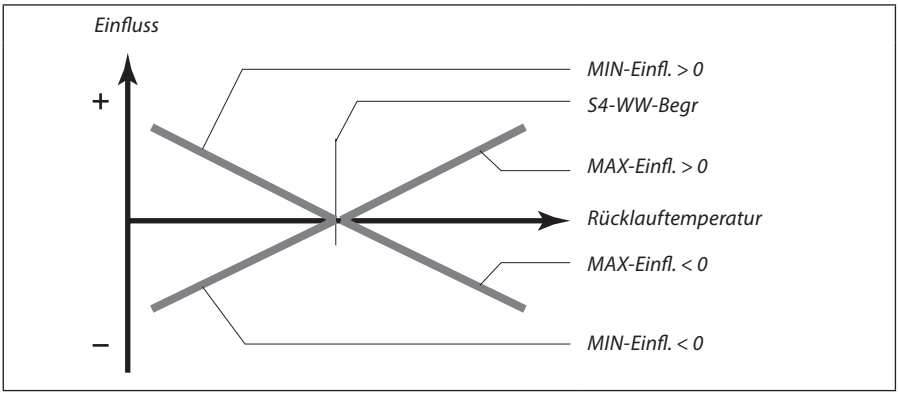
MIN-Einfl. (Raumtemperatureinfluss – min.)	**3183**
Einstellbereich	*Werkseinstellung*
0,0 ... 9,9	***0,0***
Sie legen fest, wie stark die Vorlauftemperatur beeinflusst (erhöht) wird, wenn die Raumtemperatur niedriger als der gewünschte Wert liegt (P-Regelung).	

0,0: Die Raumtemperatur hat keinen Einfluss.

9,9: Die Raumtemperatur hat großen Einfluss

Rücklauf Einst. (Einstellungen der Rücklauftemperatur) 4000

Wenn die Rücklauftemperatur den eingestellten Grenzwert übersteigt oder darunter fällt, ändert der Regler die Vorlauftemperatur automatisch, um eine angemessene Rücklauftemperatur zu erreichen.



Diese Begrenzung basiert auf einer PI-Regelung, wobei P (Proportionalbereich) auf Abweichungen schnell reagiert, wohingegen I (Integrationszeit) langsamer reagiert, aber über einen gewissen Zeitraum auch kleine Abweichungen zwischen den gewünschten und den aktuellen Werten ausgleicht. Dies erfolgt durch Änderung der Vorlauftemperatur.

Wenn der 'Einfluss' zu hoch oder die `Anpassung' zu niedrig eingestellt ist, besteht das Risiko einer instabilen Regelung.

Begr.-Wert (Rücklauftemperaturbegrenzung)	**4030**
Einstellbereich	*Werkseinstellung*
10 ... 110 °C	***50 °C***
Legen Sie die Rücklauftemperatur für die Anlage fest.	

Stellen Sie die Begrenzung der Rücklauftemperatur ein.

Wenn die Rücklauftemperatur den eingestellten Grenzwert übersteigt oder darunter fällt, ändert der Regler die Vorlauftemperatur automatisch, um eine angemessene Rücklauftemperatur zu erreichen. Der Einfluss wird in den Zeilen 4035 und 4036 vorgegeben.

MAX-Einfl. (Rücklauftemperatureinfluss – max.)	**4035**
Einstellbereich	*Werkseinstellung*
-9,9 ... 9,9	***-2,0***
Sie legen fest, wie stark die Vorlauftemperatur beeinflusst wird, wenn die Rücklauftemperatur höher als der gewünschte Wert 'Begr.-Wert' ist (Zeile 4030) (P-Regelung).	

Der Einfluss ist größer 0:
Die Vorlauftemperatur wird erhöht, wenn die Rücklauftemperatur den eingestellten Grenzwert überschreitet

Der Einfluss ist kleiner 0
Die Vorlauftemperatur wird verringert, wenn die Rücklauftemperatur den eingestellten Grenzwert überschreitet.

Beispiel
Die Rücklauftemperatur ist auf 50 °C begrenzt.
Der Einfluss beträgt -2.0.
Die aktuelle Rücklauftemperatur ist 2 °C zu hoch.

Ergebnis:
Die Vorlauftemperatur wird reduziert um –2,0 x 2 = -4,0 °C.

In der Regel ist bei Fernwärmeanlagen die Einstellung in Zeile 4035 kleiner als 0, um eine zu hohe Rücklauftemperatur zu vermeiden.
Bei Kesselanlagen ist die typische Einstellung in Zeile 4035 gleich 0, da hier eine höhere Rücklauftemperatur akzeptabel ist (siehe auch Zeile 4036).

MIN-Einfl. (Rücklauftemperatureinfluss – min.)	**4036**
Einstellbereich	*Werkseinstellung*
-9,9 ... 9,9	***0,0***
Sie legen fest, wie stark die Vorlauftemperatur beeinflusst wird, wenn die Rücklauftemperatur niedriger als der gewünschte Wert 'Begr.-Wert' liegt (Zeile 4030) (P-Regelung).	

Der Einfluss ist größer 0:
Die Vorlauftemperatur wird erhöht, wenn die Rücklauftemperatur unter den eingestellten Grenzwert fällt.

Der Einfluss ist kleiner 0
Die Vorlauftemperatur wird verringert, wenn die Rücklauftemperatur unter den eingestellten Grenzwert fällt.

Beispiel
Die Rücklauftemperatur ist auf 50 °C begrenzt.
Der Einfluss beträgt -3.0.
Die aktuelle Rücklauftemperatur ist 2 °C zu niedrig.

Ergebnis:
Die Vorlauftemperatur wird reduziert um -3,0 x 2 = -6,0 °C.

In der Regel ist bei Fernwärmeanlagen die typische Einstellung in Zeile 4036 gleich 0, da hier eine niedrige Rücklauftemperatur akzeptabel ist.
Bei Kesselanlagen ist die typische Einstellung in Zeile 4036 größer als 0, um eine zu niedrige Rücklauftemperatur zu vermeiden (siehe auch Zeile 4035).

Wenn die Rücklauftemperaturmessung nur als Thermometerfunktion (ohne Begrenzungsfunktion) genutzt wird, müssen die Einstellungen in den Zeilen 4035 und 4036 auf 0,0 gesetzt werden.

Anpassung (Anpassung der Rücklauftemperaturbegrenzung) 4037	
Einstellbereich	*Werkseinstellung*
OFF / 1 ... 50	***25 Sek.***
Sie legen fest, wie schnell sich die Raumtemperatur an den gewünschten Wert anpasst (I-Regelung).	

OFF: Die Regelung wird durch die Nachstellzeit 'Anpassung' nicht beeinflusst.
1: Die gewünschte Temperatur wird schnell angepasst.
50: Die gewünschte Temperatur wird langsam angepasst.

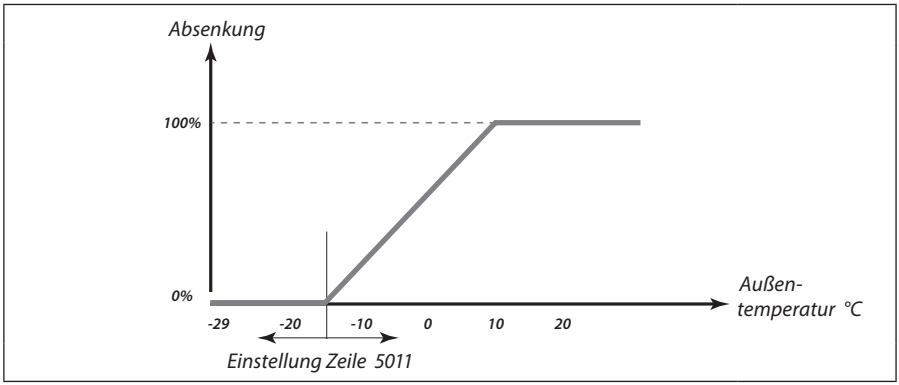
S4-Vorrang (Priorität der Rücklauftemperaturbegrenzung) 4085	
Einstellbereich	*Werkseinstellung*
ON / OFF	***OFF***
Sie legen fest, ob die Rücklauftemperaturbegrenzung die eingestellte Mindestvorlauftemperatur 'T-MIN-Begr' übersteuern soll (Zeile 2177).	

ON: Der Grenzwert für die Vorlauftemperatur wird übersteuert.
OFF: Der Grenzwert für die Vorlauftemperatur wird nicht übersteuert.

S3-Auto-Red (außentemperaturabhängige Reduzierung der Vorlauftemperatur)	5011
Einstellbereich	*Werkseinstellung*
OFF / -29 ... 10 °C	***-15 °C***
Wählen Sie die Außentemperatur, bei der die Reduzierung der Vorlauftemperatur aufgehoben wird.	

-29 ... 10:
Bei Außentemperaturen größer 10°C wird die Vorlauftemperatur um 100% (der Temperaturdifferenz zwischen Heizbetrieb und Absenkbetrieb) reduziert. Solange die Außentemperatur über dem gewählten Grenzwert liegt, bestimmt sie die Reduzierung der Vorlauftemperatur in der Heizungsanlage für den Absenkbetrieb. Umso niedriger die Außentemperatur, umso weniger wird die Vorlauftemperatur reduziert.
Liegt die Außentemperatur unter dem gewählten Grenzwert, wird die Vorlauftemperatur im Absenkbetrieb nicht reduziert (0%).

OFF: Die Reduzierung der Vorlauftemperatur auf Absenkbetrieb erfolgt stets um 100%.



S3-Ueberh. (Schnellaufheizung)	5012
Einstellbereich	*Werkseinstellung*
OFF / 1 ... 99%	***OFF***
Verkürzt die Aufheizphase durch eine vorübergehende Erhöhung der Vorlauftemperatur um den hier eingestellten Prozentanteil (Schnellaufheizung).	

Stellen Sie ein, um wie viel Prozent Sie die Vorlauftemperatur vorübergehend erhöhen möchten.

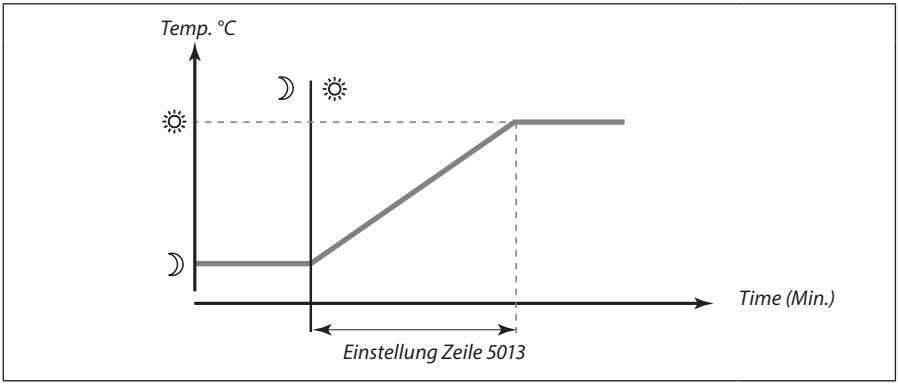
Um die Aufheizphase nach einer Periode mit reduzierter Temperatur zu verkürzen, können Sie die Vorlauftemperatur vorübergehend erhöhen (max. 1 Stunde). Wenn die Optimierung (Zeile 5014) aktiviert ist, dann findet die 'S3-Ueberh.' nur innerhalb dieser Zeitspanne statt.

Wenn ein Raumtemperaturfühler oder ein Raumleitgerät bzw. eine Fernbedienungseinheit angeschlossen ist, wird die Schnellaufheizung beendet, sobald die gewünschte Raumtemperatur erreicht ist.

S3-Rampe (Sollwert - Rampenfunktion)	5013
Einstellbereich	*Werkseinstellung*
OFF / 1 ... 99 Min.	***OFF***
Die Zeit, in der die Vorlauftemperatur schrittweise erhöht wird, um Belastungsspitzen bei der Wärmeversorgung zu vermeiden.	

Stellen Sie für den Regler die Zeitspanne ein, in der die Vorlauftemperatur auf den gewünschten Wert angepasst wird.

OFF: Keine Optimierung. Die Heizung schaltet sich ein und aus, wie im Zeitprogramm eingestellt.



Nach einer Periode mit abgesenkter Temperatur (Nachtbetrieb) kann die Vorlauftemperatur so eingestellt werden, dass sie langsam erhöht wird, um Belastungsspitzen zu vermeiden. Dadurch wird das Ventil schrittweise geöffnet.

Opt. Konst. (Anpassung der Optimierwerte)	5014
Einstellbereich	*Werkseinstellung*
OFF / 10 ... 59	***OFF***
Optimiert die Ein- und Ausschaltzeitpunkte der Perioden mit reduzierter Temperatur und erzielt damit den besten Komfort mit dem niedrigsten Energieverbrauch. Je niedriger die Außentemperatur, desto früher schaltet sich die Heizung ein.	

Stellen Sie die Optimierwerte ein.

Der Wert besteht aus einer Zahl mit zwei Ziffern. Die beiden Ziffern haben die folgende Bedeutung:

1. Ziffer	Speicherfähigkeit des Gebäudes	Anlagentyp
1X	gering	Heizkörper-anlage
2X	mittel	
3X	groß	
4X	mittel	Fußboden-heizung
5X	groß	

2. Ziffer	Auslegungstemperatur	Leistung
X0	-50 °C	groß
X1	-45 °C	•
•	•	•
X5	-25 °C	normal
•	•	•
X9	-5 °C	gering

OFF: Keine Optimierung. Die Heizung schaltet sich ein und aus, wie im Zeitprogramm eingestellt.

Auslegungstemperatur
Dies ist die niedrigste Außentemperatur (die normalerweise bei der Auslegung Ihrer Anlage im Zusammenhang mit der Planung der Heizungsanlage festgelegt wird), bei der die Heizungsanlage die gewünschte Raumtemperatur aufrechterhalten kann.

Beispiel
Der Anlagentyp ist 'Heizkörperheizung' und die Speicherfähigkeit des Gebäudes ist 'mittel'.
Die linke Ziffer ist 2.
Die Auslegungstemperatur ist -25 °C und die Leistung ist normal.
Die rechte Ziffer ist 5.

Ergebnis:
Die Einstellung muss auf 25 geändert werden.

Die Optimierungsfunktion kann nur verwendet werden, wenn im Regler ECL Comfort 110 das Modul ECA 110 eingebaut oder eine Fernbedienungseinheit ECA 61 angeschlossen ist.

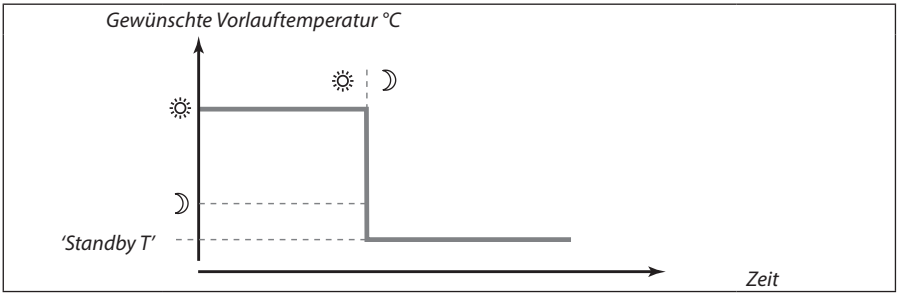
S1/S2 Opt. (Optimierung aufgrund Raum-/Außentemp.)	**5020**
Einstellbereich	*Werkseinstellung*
RAUM / AUSSEN	***AUSSEN***
Legen Sie fest, ob die Raum- oder die Außentemperatur Berechnungsgrundlage der optimierten Ein- und Ausschaltzeiten sein soll.	

RAUM: Optimierung aufgrund der Raumtemperatur (wenn ein Raumtemperaturfühler angeschlossen ist).

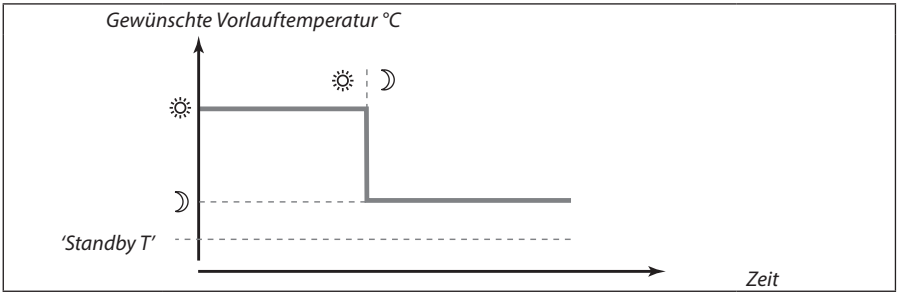
AUSSEN: Optimierung aufgrund der Außentemperatur (wenn kein Raumtemperaturfühler vorhanden ist).

Totalstopp (Totalstopp der Heizung)	5021
Einstellbereich	*Werkseinstellung*
ON / OFF	***OFF***
Sie legen fest, ob während einer Periode mit abgesenkter Temperatur die Heizung nicht besser komplett ausgeschaltet werden soll.	

ON: Die Totalstoppfunktion ist eingeschaltet und die Vorlauftemperatur wird auf 'Standby-T' (Zeile 7093) gesenkt. Die Mindestbegrenzung der Vorlauftemperatur 'T-MIN-Begr' (Zeile 2177) wird in der Phase mit reduzierter Temperatur übersteuert. Das Ventil fährt zu, die Umwälzpumpe des Heizkreises schaltet nach 3 Minuten ab, vorausgesetzt die Außentemperatur liegt über der Frostschutzgrenze von +2°C.



OFF: Kein Abschalten der Heizung. Das Regelventil und die Umwälzpumpe des Heizkreises bleiben eingeschaltet.



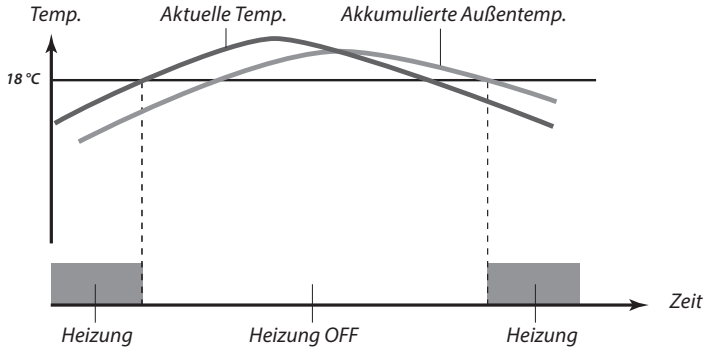
S1 Filter (Außentemperatur-Zeitkonstante)	5081
Einstellbereich	*Werkseinstellung*
1 ... 200	***100***
Dämpft die gemessene Außentemperatur um den eingestellten Faktor (akkumulierte Außentemperatur).	

1: Schnelle Anpassung (niedrige Zeitkonstante)

200: Langsame Anpassung (hohe Zeitkonstante)

Sommer-AUS (Sommerausschaltung der Heizung)	5179
Einstellbereich	*Werkseinstellung*
OFF / 1 ... 50 °C	***18 °C***

Stellen Sie hier den Wert für die Außentemperatur ein, bei der die Heizung aus-geschaltet werden soll. Das Ventil schließt und nach ca. 3 Min. schaltet die Umwälzpumpe ab. Der in Zeile 2177 gesetzte Wert für 'T-MIN-Begr' wird ignoriert.



Diese Funktion kann Energie sparen helfen, indem die Heizungsanlage ausgeschaltet wird, wenn die Außentemperatur über den eingestellten Grenzwert steigt.
Die Heizungsanlage wird erneut eingeschaltet, sobald Außentemperatur und akkumulierte Außentemperatur wieder unter den eingestellten Grenzwert sinken.

Die Funktion zum Ausschalten der Heizung ist nur aktiv, wenn sich der Regler in der Betriebsart AUTO befindet (Zeitprogrammbetrieb). Wenn die Einstellung auf OFF gesetzt ist, greift diese Funktion nicht.

M1-Schutz (Stellantriebsschutz)	6174
Einstellbereich	*Werkseinstellung*
OFF / 10 ... 59 Min.	***OFF***
Verhindert eine instabile Temperaturregelung (und damit eine Pendelung des Stellantriebs), wenn die Belastung im Heizkreis sehr gering ist. Die Stabilisierung erhöht die Lebensdauer aller betroffenen Komponenten.	

OFF: Der Stellantriebsschutz ist ausgeschaltet.

10 ... 59:
Der Stellantriebsschutz wird nach der eingestellten Verzögerung eingeschaltet.

Diese Funktion wird typischerweise für Warmwasser-Applikationen eingesetzt. Sie kann auch bei Heizungsanlagen mit sehr niedriger Belastung benutzt werden.

Xp (Proportionalbereich)	6184
Einstellbereich	*Werkseinstellung*
1 ... 250 K	***80 K***

Stellen Sie einen Wert für den Proportionalbereich ein. Ein höherer Wert ergibt eine stabile, jedoch langsame Regelung der Vorlauftemperatur.

Tn (Nachstellzeit)	6185
Einstellbereich	*Werkseinstellung*
5 ... 999 Sek.	***30 Sek.***

Wenn Sie einen hohen Wert für die Nachstellzeit einstellen, erhalten Sie eine langsame, aber stabile Reaktion auf Abweichungen.

Ein niedriger Wert für die Nachstellzeit lässt den Regler schneller reagieren, führt aber zu einer geringeren Stabilität.

M1-Laufzeit (Laufzeit des Stellantriebs)	6186
Einstellbereich	*Werkseinstellung*
5 ... 250 Sek.	***35 Sek.***

'M1-Laufzeit' ist die Zeit, die der Antrieb benötigt, um das Ventil aus der geschlossenen Position vollständig zu öffnen.

Stellen Sie die 'M1-Laufzeit' entsprechend dem angegebenen Beispiel ein.

So berechnen Sie die Laufzeit eines Stellantriebs:

Die Laufzeit eines Stellantriebs wird wie folgt berechnet:

Sitzventile

Stellantriebslaufzeit = Ventilhub (mm) x Motorstellzeit (Sek./mm)

Beispiel: 5.0 mm x 15 Sek./mm = 75 Sek.

Mischer

Stellantriebslaufzeit = Drehwinkel (Grad) x Motorstellzeit (Sek./Grad)

Beispiel: 90 degr. x 2 Sek. / degr. = 180 Sek.

Nz (Neutralzone)	**6187**
Einstellbereich	*Werkseinstellung*
1 ... 9 K	***3 K***

Stellen Sie den gewünschten Bereich für eine Abweichung der Vorlauftemperatur ein.

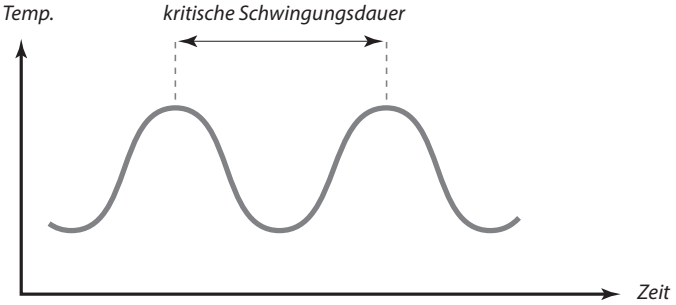
Stellen Sie für die Neutralzone einen hohen Wert ein, wenn Sie eine höhere Abweichung bei der Vorlauftemperatur akzeptieren können. Wenn die aktuelle Vorlauftemperatur innerhalb der Werte der Neutralzone liegt, erhält der Stellantrieb vom Regler kein Signal.

Die neutrale Zone liegt symmetrisch um die Vorlauftemperatur, d.h. die Hälfte des Werts liegt unterhalb, die Hälfte oberhalb dieser Temperatur.

Wenn Sie eine Feineinstellung der Regelparameter vornehmen wollen, können Sie dies mit folgender Methode (Einstellung nach Ziegler-Nichols) erreichen:

Damit ein Regelkreis seine Aufgabe möglichst gut erfüllt, muss der Regler an die Regelstrecke angepasst werden. Dies geschieht mit Hilfe der Regelparameter.

- Stellen Sie 'Tn' (Nachstellzeit in Zeile 6185) auf den Höchstwert (999 Sek.) ein.
- Senken Sie den Wert für 'Xp' (Proportionalbereich in Zeile 6184) solange ab, bis die Anlage anfängt, mit einer konstanten Amplitude zu schwingen.
- Messen Sie die kritische Schwingungsdauer mit einer Stoppuhr.



Die Schwingungsdauer ist charakteristisch für die Anlage und Sie können die Einstellungen mit Hilfe der kritischen Schwingungsdauer und des Proportionalbereichs innerhalb dieser Schwingungsdauer vornehmen.

Nachstellzeit 'Tn' = 0,85 x kritische Schwingungsdauer
Proportionalbereich 'Xp' = 2,2 x Proportionalbereich innerhalb der kritischen Schwingungsdauer

Erscheint Ihnen die Regelung zu langsam, können Sie den Proportionalbereich um ca. 10% reduzieren.

ECA-Adresse (Wahl von Raumleitgerät / Fernbedienung)	7010
Einstellbereich	*Werkseinstellung*
OFF / A / B	***OFF***
Legen Sie die Adresse für die Kommunikation mit dem Raumleitgerät bzw. der Fernbedienungseinheit fest.	

OFF: Raumtemperaturfühler (kein Raumleitgerät bzw. keine Fernbedienungseinheit)

A: Fernbedienungseinheit ECA 61 mit der Adresse A

B: Fernbedienungseinheit ECA 61 mit der Adresse B

P1-Intervall (Pumpenintervallschaltung)	7022
Einstellbereich	*Werkseinstellung*
ON / OFF	***ON***
Setzt die Pumpe zeitweise in Bewegung, um ein Blockieren in den Perioden ohne Heizungsaktivität zu verhindern.	

ON: Die Pumpe wird jeden dritten Tag um die Mittagszeit 1 Minute lang eingeschaltet.

OFF: Die Pumpenintervallschaltung ist ausgeschaltet.

M1-Intervall (Ventilintervallschaltung)	7023
Einstellbereich	*Werkseinstellung*
ON / OFF	***OFF***
Setzt das Ventil zeitweise in Bewegung, um ein Blockieren in den Perioden ohne Heizungsaktivität zu verhindern.	

ON: Das Ventil empfängt jeden dritten Tag um die Mittagszeit ein Signal, worauf es einmal öffnet und wieder schließt.

OFF: Die Ventilintervallschaltung ist ausgeschaltet.

M1-Typ (Reversierbarer / thermischer Stellantrieb)	7024
Einstellbereich	*Werkseinstellung*
3-PKT. / THERMO	***3-PKT.***
Wählen Sie den Antriebstyp für Ihr Ventil.	

3-Pkt: Reversierbarer Stellantrieb

THERMO: Thermischer Stellantrieb (Danfoss Typ ABV)

Die Reglerparameter (Zeilen 6174 bis 6187) werden übersteuert, wenn ein thermischer Stellantrieb (ABV) ausgewählt wurde.

Slave-WW-Vor (geschlossenes Ventil / Regelung)	**7052**
Einstellbereich	*Werkseinstellung*
ON / OFF	***OFF***
Der Heizkreis kann geschlossen werden, wenn der Regler als Slave (Folgeregler) angeschlossen und der WW-Ladebetrieb im Master (Hauptregler) aktiv ist.	

ON: Das Ventil im Heizkreis ist geschlossen*; der WW-Ladebetrieb ist im Master aktiv.
** Die Vorlauftemperatur ist auf den Wert 'Standby-T' gesetzt (Zeile 7093)*

OFF: Die Regelung der Vorlauftemperatur bleibt während des WW-Ladebetriebs im Master unverändert.

Die Einstellung in Zeile 7052 muss berücksichtigt werden, wenn der Regler als Slave eingerichtet ist.

P1-Frost-T (Frostschutz)	**7077**
Einstellbereich	*Werkseinstellung*
OFF / -10 ... 20 °C	***2 °C***
Wenn die Außentemperatur unter die eingestellte Temperatur 'P1-Frost-T' fällt, schaltet der Regler zum Schutz der Anlage automatisch die Umwälzpumpe ein	

OFF: Kein Frostschutz.

-10 ... 20:
Die Umwälzpumpe wird eingeschaltet, wenn die Außentemperatur unter den eingestellten Wert fällt.

Unter normalen Bedingungen ist Ihre Anlage nicht vor Frostschäden geschützt, wenn die Einstellung kleiner als 0 °C oder OFF ist. Daher wird für Heizungsanlagen eine Einstellung von mindestens 2 °C empfohlen.

P1-Heiz-T (Heizanforderung)	7078
Einstellbereich	*Werkseinstellung*
5 ... 40 °C	***20 °C***
Wenn die gewünschte Vorlauftemperatur den eingestellten Wert 'P1-Heiz-T' überschreitet, schaltet der Regler automatisch die Umwälzpumpe ein, um der Heizanforderung nachzukommen.	

5 ... 40: Die Umwälzpumpe wird eingeschaltet, wenn der eingestellte Wert überschritten wird.

Das Ventil ist vollständig geschlossen, solange die Pumpe nicht eingeschaltet ist.

Standby-T (Standby-Temperatur)	7093
Einstellbereich	*Werkseinstellung*
5 ... 40 °C	***10 °C***
Sie legen die Vorlauftemperatur für den Standby-Betrieb (z.B. bei einem vorübergehenden Ausschalten der Heizung) fest.	

5 ... 40: Gewünschte Vorlauftemperatur im Standby-Betrieb.

Die Einstellung Standby-T hat eine höhere Priorität als P1-Heiz-T (Zeile 7078)!

Extern (externe Übersteuerung)	7141
Einstellbereich	*Werkseinstellung*
OFF / NACHT / KOMFORT	***OFF***
Wählen Sie die Betriebsart für eine externe Übersteuerung.	

Die Übersteuerung kann für den Nachtbetrieb oder den Komfortbetrieb aktiviert werden. Damit diese Funktion greift, muss sich der Regler in der Betriebsart AUTO befinden (Zeitprogrammbetrieb).

OFF: Das Zeitprogramm des Reglers wird nicht übersteuert.

NACHT:
Der Regler ist im Nachtbetrieb, wenn die Klemmen 11 und 12 kurzgeschlossen sind.

COMFORT:
Der Regler ist im Komfortbetrieb, wenn die Klemmen 11 und 12 kurzgeschlossen sind.

HK-Knick (Knickpunkt der Heizkennlinie)	7162
Einstellbereich	*Werkseinstellung*
OFF / 30 ... 50 °C	***40 °C***
Wählen Sie die Temperatur, bei der die Heizkennlinie die Steigung ändert	

OFF: Fußbodenheizung

30 ... 50:
Heizkörperheizung

MIN-Signal (Mindeststellzeit für den Stellantrieb)	7189
Einstellbereich	*Werkseinstellung*
2 ... 50	***10***
Hier geben Sie die minimale Impulsdauer vor, die der Stellantrieb zur Ansteuerung benötigt.	

Einstellung	Impulsdauer (Wert x 20 ms)
2	40 ms
10	200 ms
50	1000 ms

So/Wi-Zeit (Sommer-/Winterzeitumschaltung)	7198
Einstellbereich	*Werkseinstellung*
ON / OFF	***ON***
Sie legen fest, ob der Wechsel zwischen der Sommer- und der Winterzeit automatisch oder durch manuelle Bedienung erfolgen soll.	

ON: Die im Regler eingebaute Uhr ändert automatisch an den für Europa festgesetzten Tagen ihre Einstellung um eine Stunde.

OFF: Der Wechsel zwischen der Sommer- und Winterzeit erfolgt durch manuelle Bedienung.

Slave-Adresse (Adressierung der Haupt- und Folgeregler)	7199
Einstellbereich	*Werkseinstellung*
0 ... 15	***15***
Diese Einstellung ist nur relevant, wenn mehrere Regler im gleichen ECL Comfort System (verbunden über den ECL BUS) und/oder ECA-Module angeschlossen sind.	

0: Keine Adresse. Der Regler ist Folgeregler (Slave) und empfängt vom Hauptregler über den Gerätebus die Informationen über die aktuelle Außentemperatur, die Uhrzeit, das Datum und die Warmwasseranforderung des Hauptreglers.

1 ... 9: Der Regler ist Folgeregler (Slave) und empfängt vom Hauptregler über den Gerätebus die Informationen über die aktuelle Außentemperatur, die Uhrzeit, das Datum und die Warmwasseranforderung des Hauptreglers. Er sendet Informationen über seinen Energiebedarf (gewünschte Vorlauftemperatur) zum Hauptregler.

10 ... 14: Nicht verwendet.

15: Der Regler ist Hauptregler (Master). Der Hauptregler sendet Informationen über die Außentemperatur, die Uhrzeit und das Datum.

Ist der Regler Teil eines größeren Systems mit mehreren Reglern, können Sie die Regler über den internen ECL- Bus (Gerätebus) miteinander verbinden und sie mit einem Außentemperaturfühler betreiben. Derjenige Regler, an den der Außentemperaturfühler angeschlossen ist, gilt als Hauptregler des gesamten Systems und erhält automatisch die Adresse 15.

Ein Folgeregler muss mit einer eigenen Adresse konfiguriert werden (1 ... 9), wenn er Informationen (seiner gewünschten Vorlauftemperatur) an den Hauptregler senden soll. Weitere Folgeregler können jedoch auch die Adresse '0' haben, wenn sie nur die Informationen des Hauptreglers benötigen.

Anl.-Typ (Anlagentyp)	**7600**
Einstellbereich	*Werkseinstellung*
116 / 130	***130***
Verwenden Sie diese Einstellung, um Ihre Applikation zu ändern oder die Werkseinstellungen wiederherzustellen..	

116: Konstante Temperaturregelung des Warmwasserkreises.

130: Witterungsgeführte Regelung der Heizungs- bzw. der Kesselanlage.

Auswahl des gewünschten Anlagentyps.

5 Sek.

Starten Sie die gewählte Applikation.

Die Werkseinstellungen werden wiederhergestellt. Alle benutzerdefinierten Einstellungen werden dadurch gelöscht. Es ist empfehlenswert, die Benutzereinstellungen in der Tabelle „Überblick über die Einstellungen" zur späteren Verwendung zu notieren.

Die Applikation kann nicht von 116 zu 130 (oder anders herum) geändert werden, wenn der ECL Comfort 110 von einem Danfoss eigenem Übergabestationshersteller (Danfoss Redan oder Gemina) vorprogrammiert ist.

Code-Nr. (Bestellnummer)	8300
	Display
	087BXXXX

Vers. (Versionsnummer)	8301
	Display
	ABBBCCWWJJ

A = Version der Hardware
BBB = Version der Software
CC = Version der Applikation
WW = Produktionswoche
JJ = Produktionsjahr

Bitte geben Sie bei evtl. Rückfragen über das Produkt die entsprechende Versionsnummer an.

Beleuchtung (Helligkeitseinstellung des Displays)	8310
Einstellbereich	*Werkseinstellung*
OFF / 1 ... 30	***16***
Die Helligkeit des Displays kann eingestellt werden.	

OFF: Keine Hintergrundbeleuchtung.
1: Die Hintergrundbeleuchtung ist schwach.
30: Die Hintergrundbeleuchtung ist hell.

Kontrast (Kontrasteinstellung des Displays)	8311
Einstellbereich	*Werkseinstellung*
0 ... 20	***10***
Der Kontrast des Displays kann eingestellt werden.	

0: Hoher Kontrast
20: Niedriger Kontrast

Sprache	8315
Einstellbereich	*Werkseinstellung*
Mehrere	***DEUTSCH***
Wählen Sie Ihre Sprache.	

MODBUS-Adr (MODBUS-Adresse)	8320
Einstellbereich	*Werkseinstellung*
0 ... 247	***0***
Legen Sie die MODBUS-Adresse fest, wenn der Regler Teil eines MODBUS-Netzwerks ist.	

Vergeben Sie die MODBUS-Adressen innerhalb des für die Einstellung angegebenen Bereichs.

Montage

Installation des Reglers ECL Comfort 110

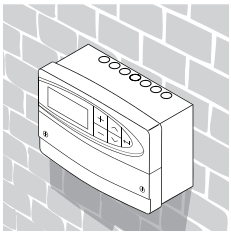
Montieren Sie Ihren Regler ECL Comfort 110 leicht zugänglich in der Nähe der Heizungsanlage. Wählen Sie eine der drei folgenden Montagemöglichkeiten:

- Wandmontage
- Montage auf DIN-Schiene
- Einbau in eine Schalttafel

Die Packung enthält weder Schrauben noch Dübel.

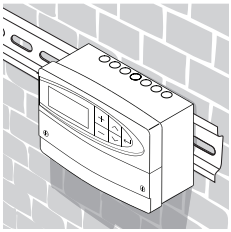
Wandmontage

Befestigen Sie den Regler auf einer Wand mit glatter Oberfläche und schließen Sie die elektrischen Kabel an.



Montage auf einer DIN-Schiene

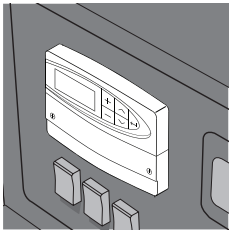
Befestigen Sie den Regler auf einer DIN-Schiene und schließen Sie die elektrischen Kabel an.



Einbau in eine Schalttafel

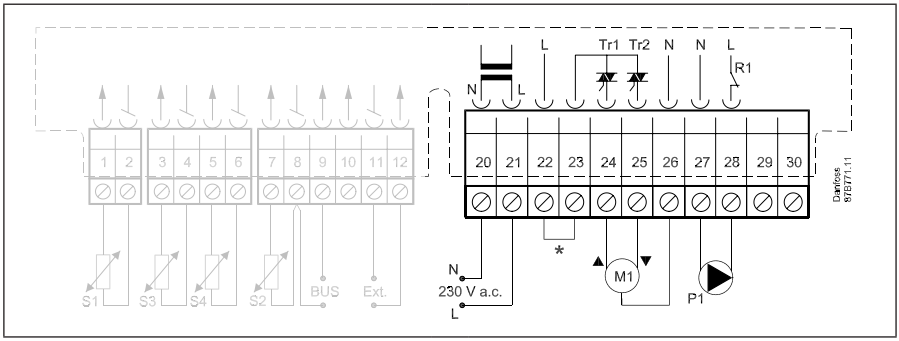
Einbausatz: Bestell-Nr. 087B1249.

Die Stärke der Schalttafel darf 5 mm nicht überschreiten. Bereiten Sie einen Ausschnitt mit den Abmessungen 93 x 139 mm vor. Setzen Sie den Regler in den Ausschnitt ein und befestigen Sie ihn mit der Klammer, die am Regler horizontal angebracht ist. Schließen Sie die elektrischen Kabel an.



Weitere Hinweise dazu finden Sie in der Montageanleitung für den ECL Comfort.

Allgemeine Hinweise zum elektrischen Anschluss – 230 V ≈



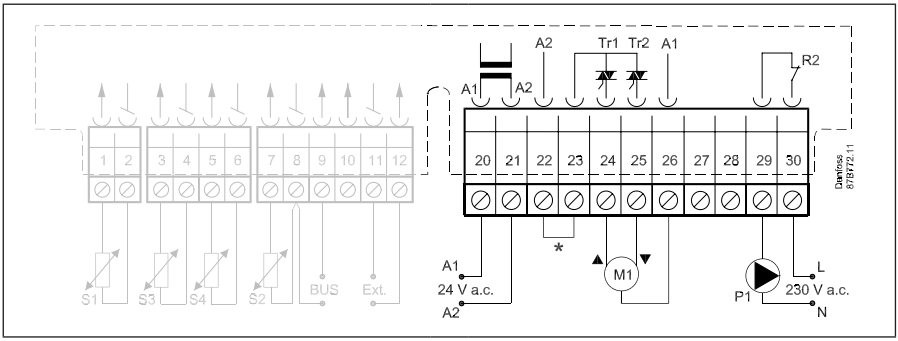
** Optionaler Anschluss für einen Sicherheitsthermostaten.*

Klemme		Beschreibung	Max. Belastung
20		Spannungsversorgung 230 V ≈ - (N)	
21		Spannungsversorgung 230 V ≈ - (L)	
22		Optionaler Anschluss für einen Sicherheitsthermostaten	
23		Optionaler Anschluss für einen Sicherheitsthermostaten	
24	M1	Reversierbarer Stellantrieb – öffnen, alternativ: thermischer Stellantrieb (ABV)	15 VA
25	M1	Stellantrieb – schließen	15 VA
26	M1	Stellantrieb – N	
27	P1	Umwälzpumpe – N	
28	P1	Umwälzpumpe - L (über Relais R1)	4 (2) A
29		Nicht verwendet	
30		Nicht verwendet	

Leitungsquerschnitt: 0,5 – 1,5 mm^2

Ein falscher Anschluss kann die TRIAC-Ausgänge beschädigen.

Allgemeine Hinweise zum elektrischen Anschluss – 24 V ≈



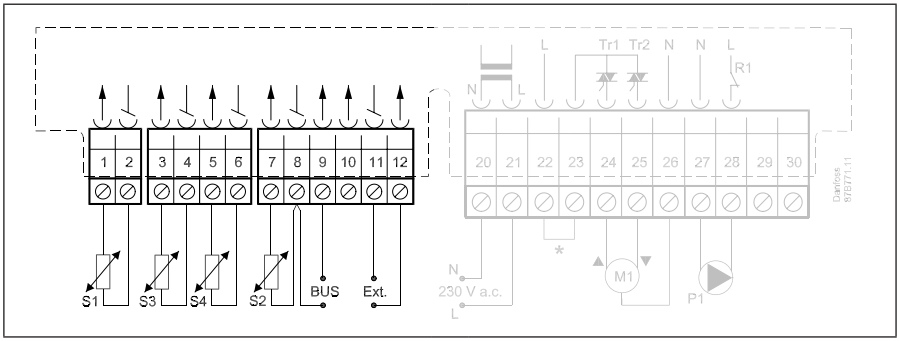
** Optionaler Anschluss für einen Sicherheitsthermostaten*

Klemme		Beschreibung	Max. Belastung
20		Spannungsversorgung 24 V ≈ - A1	
21		Spannungsversorgung 24 V ≈ - A2	
22		Optionaler Anschluss für einen Sicherheitsthermostaten	
23		Optionaler Anschluss für einen Sicherheitsthermostaten	
24	M1	Reversierbarer Stellantrieb – öffnen, alternativ: thermischer Stellantrieb (ABV)	15 VA
25	M1	Stellantrieb – schließen	15 VA
26	M1	Stellantrieb – N	
27		Nicht verwendet	
28		Nicht verwendet	
29	P1	Umwälzpumpe	
30	P1	Phase für Umwälzpumpe (Relais R2)	4 (2) A

Leitungsquerschnitt: 0,5 – 1,5 mm^2

Ein falscher Anschluss kann die TRIAC-Ausgänge beschädigen.

Anschluss der Temperaturfühler und des ECL-Busses



Klemme	Beschreibung		Typ (empf.)
1 und 2	S1	Außentemperaturfühler	ESMT
3 und 4	S3	Vorlauftemperaturfühler	ESM-11 / ESMC / ESMU
5 und 6	S4	Rücklauftemperaturfühler	ESM-11 / ESMC / ESMU
7 und 8	S2	Raumtemperaturfühler	ESM-10
8 und 9		ECL Bus, Anschlüsse für Raumleitgerät bzw. Fernbedienungseinheit	ECA 61
10		Nicht verwendet	
11 und 12		Externe Übersteuerung	

Leitungsquerschnitt für den Fühleranschluss:
0,4 - 0,75 mm^2
Kabellänge: Max. 125 m (für alle Fühler inkl. ECL Bus)

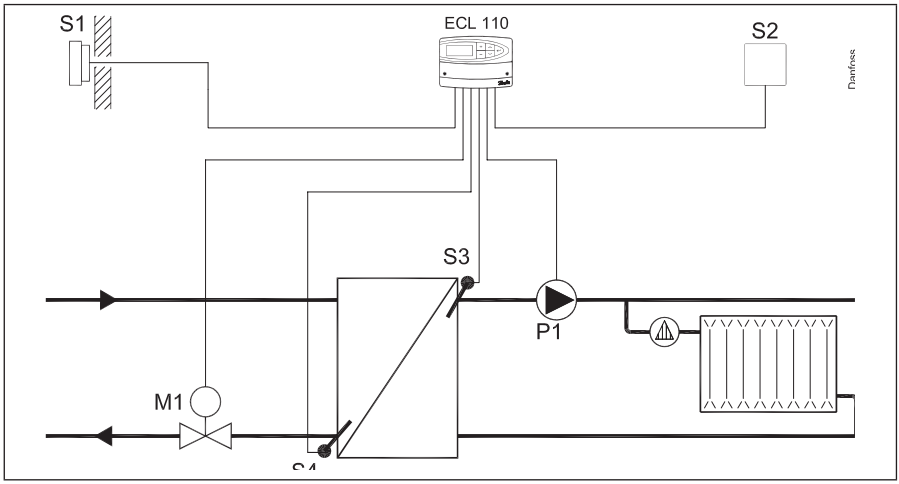
Bei Kabeln, die länger als 125 m sind, kann die Datenübertragung durch elektromagnetische Einstreuungen gestört werden (EMV).

Wie finden Sie Ihren Anlagentyp?

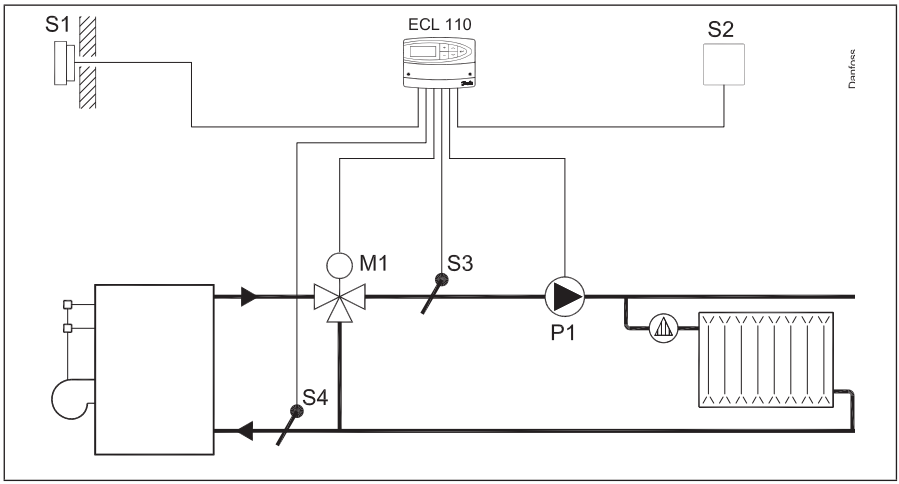
Der Regler ECL Comfort ist ein Universalregler, der für verschiedene Heizungssysteme verwendet werden kann. Von den gezeigten Standardanlagen ausgehend gibt es eine Reihe weiterer Möglichkeiten.

In diesem Abschnitt finden Sie die meistverwendeten Anlagentypen. Sollte Ihre Anlage sich von den hier gezeigten unterscheiden, wählen Sie bitte das Schaltbild, das Ihrer Anlage am nächsten kommt und nehmen Sie dann die notwendigen Änderungen vor.

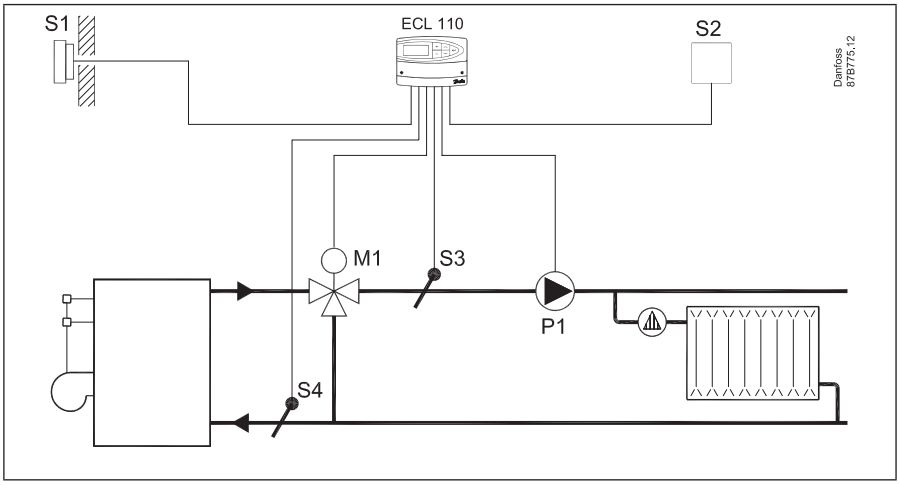
Heizungsanlage 1:
Indirekt angeschlossene Hausanlage



Heizungsanlage 2:
Kesselanlage mit 3-Wegemischer



Heizungsanlage 3:
Kesselanlage mit 3-Wegemischer



Passen Sie den Regler ECL Comfort 110 an

Wenn Sie den Regler das erste Mal einschalten, werden Sie zur Auswahl der Sprache aufgefordert (Standardsprache ist Englisch).

Wählen Sie Ihre Sprache aus.

Bestätigen Sie und gehen Sie zum nächsten Menü.

Wenn die Sprache ausgewählt ist, fordert Sie der Regler zur Eingabe des Datums und der Uhrzeit auf.

Geben Sie den Tag (tt), den Monat (mm), das Jahr (jj), die Stunde (hh) und die Minuten (mm) ein.

Mit diesen Tasten ändern Sie die Werte.

Bestätigen Sie hiermit die gewählten Werte für Datum und Uhrzeit.

Wenn Sie die Sprache gewählt und Datum und Uhrzeit eingestellt haben, fordert Sie der Regler zur Eingabe des Typs Ihrer Applikation auf.

Wählen Sie den Typ Ihrer Applikation aus.

2 Sek.
Starten Sie die gewählte Applikation.

Stellen Sie mit Hilfe der Bedienungsanleitung die gewünschten Werte in Ihrem Regler ein.

Manuelle Bedienung (Handbetrieb)

Wählen Sie die Betriebsart für den Regler.

5 Sek.
Stellen Sie den Regler auf manuelle Bedienung (Handbetrieb).

Stellantrieb M1 öffnet ( )

Stellantrieb M1 schließt ( )

Pumpe P1 ist eingeschaltet (ON) ( )

Pumpe P1 ist ausgeschaltet (OFF) ( )

Wählen Sie die Betriebsart für den Regler (MANUELL).

> Die manuelle Bedienung sollte nur für Wartungszwecke benutzt werden. Während der manuellen Bedienung sind alle Regel- und Sicherheitsfunktionen deaktiviert!

Platzieren Sie die Temperaturfühler an die richtigen Stellen

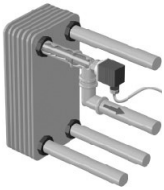
Es ist äußerst wichtig, dass die Fühler an den geeigneten Stellen platziert sind. Die unten erwähnten Temperaturfühler werden für die Regler der Serie ECL Comfort eingesetzt. Die Anzahl der verwendeten Temperaturfühler und Fühlertypen ist anlagenabhängig.

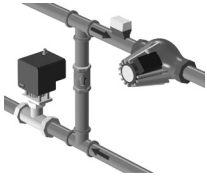
Außentemperaturfühler (ESMT)

Der Außentemperaturfühler sollte an der Nordseite des Gebäudes angebracht werden, um ihn vor direktem Sonnenlicht zu schützen. Er sollte nicht in der Nähe von Türen, Fenstern oder Luftschächten platziert sein.

Vorlauftemperaturfühler (ESMU, ESM-11 oder ESMC)

Platzieren Sie den Fühler höchstens 15 cm vom Mischpunkt entfernt. Bei Anlagen mit Wärmeübertragern ist es empfehlenswert, den Fühler des Typs ESMU in den Ausgang des Wärmeübertragers einzusetzen.





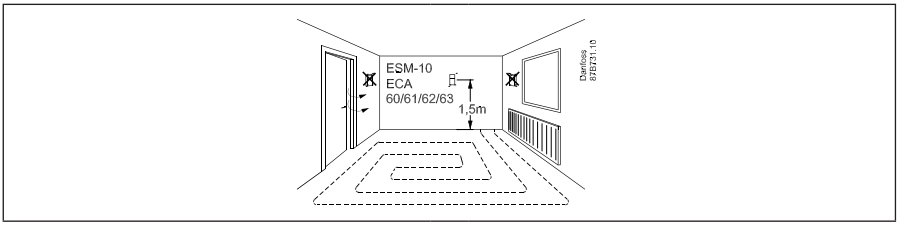
Vergewissern Sie sich, dass die Oberfläche des Rohrs an der Stelle, wo Sie einen Anlegefühler anbringen, sauber und trocken ist. Nach der Montage sollte der Fühler keinen mechanischen Belastungen ausgesetzt sein, da es sonst zu Beschädigungen kommen kann.

Rücklauftemperaturfühler (ESMU, ESM-11 oder ESMC)

Der Rücklauftemperaturfühler sollte immer möglichst dicht am Mischpunkt bzw. im Rücklaufaustritt des Wärmeübertrags platziert sein. Anlegefühler sind frei von Isolation zu halten!

Raumtemperaturfühler (ESM-10 oder Fernbedienungseinheit ECA 61)

Montieren Sie den Raumtemperaturfühler in dem Raum, dessen Temperatur die Heizung regeln soll. Platzieren Sie ihn weder an Außenwänden noch in die Nähe von Heizkörpern, Fenstern oder Türen.



Warmwasser-Temperaturfühler (ESMU oder ESMB-12)

Platzieren Sie den Temperaturfühler entsprechend der Herstellerangaben im Speicher.

Kessel-Temperaturfühler (ESMU, ESM-11 oder ESMC)

Platzieren Sie den Temperaturfühler entsprechend der Herstellerangaben. Nach der Montage sollte der Fühler keinen mechanischen Belastungen ausgesetzt sein, da es sonst zu Beschädigungen kommen kann.

Vorlauf- / Luftkanal-Temperaturfühler (ESM-11, ESMB-12, ESMC oder ESMU-Typen)

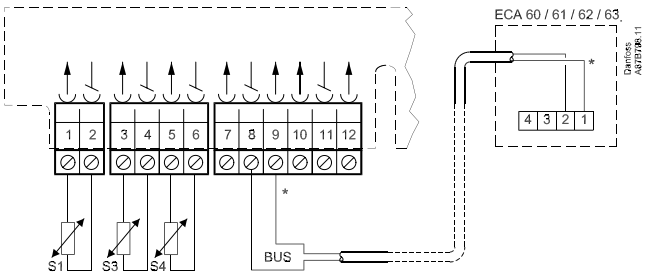
Platzieren Sie den Fühler an einer Luftstrom geeigneten Messstelle.

Universalfühler (ESMB-12)

Platzieren Sie den Fühler gerade unterhalb der Fußbodenoberfläche.

Nach der Montage sollte der Fühler EMSM-11 keinen mechanischen Belastungen mehr ausgesetzt sein, da das Fühlerelement ansonsten beschädigt werden könnte.

Anschluss von dem Raumleitgerät bzw. der Fernbedienungseinheit



* *Verbinden Sie die ECL-Klemme 9 mit Klemme 1 und die Klemme 8 mit Klemme 2.*

Das ECA 61 wird durch die Einstellung in Zeile 7010 aktiviert.

Das ECA 61 wird vom ECL Comfort 110 über den Gerätebus mit Strom versorgt. Der Gerätebus wird aktiviert durch die Einstellung der Regleradresse auf '15'
(in Zeile 7199).

Checkliste – elektrische Anschlüsse

Ist der Regler ECL Comfort einsatzbereit?

- ☐ Stellen Sie sicher, dass die richtige Stromversorgung an die Klemmen 21 (L) und 20 (N) angeschlossen ist.
- ☐ Überprüfen Sie, ob die zu regelnden Einheiten (Antrieb, Pumpe usw.) an den richtigen Klemmen angeschlossen sind.
- ☐ Überprüfen Sie, ob alle Fühler an den richtigen Klemmen angeschlossen sind.
- ☐ Schalten Sie den Strom ein.
- ☐ Wählen Sie die manuelle Bedienung als Betriebsart (Handbetrieb).
- ☐ Überprüfen Sie, ob sich die Ventile öffnen und schließen und ob die zu regelnden Einheiten (Pumpe usw.) im Handbetrieb ein- und ausgeschaltet werden.
- ☐ Überprüfen Sie, ob die im Display gezeigte Temperatur mit den an den Fühlern gemessenen übereinstimmt.

Häufig gestellte Fragen

Weicht die Zeit im Display von der aktuellen Uhrzeit um eine Stunde ab?
Siehe Sommer/-/Winterzeitumschaltung in Zeile 7198.

Die Uhrzeit im Display ist falsch?
Evtl. wurde die interne Uhr zurückgesetzt, wenn beispielsweise der Strom länger als 36 Stunden unterbrochen war. Stellen Sie das Datum und die Uhrzeit neu ein, siehe Zeile 1000.

Was bedeutet das Symbol ⫩ ?
Die Vorlauftemperatur steht unter dem Einfluss der Raumtemperaturbegrenzung, Rücklauftemperaturbegrenzung, Schnellaufheizung, Sollwert-Rampenfunktion, Sommer-/Winterzeitumschaltung, WW-Vorrang usw.

Ist die Raumtemperatur zu niedrig?
Falls im Raum Heizkörperthermostate vorhanden sind, prüfen Sie, ob diese voll geöffnet sind. Sollte eine Verstellung nicht die gewünschte Raumtemperatur erbringen, ist die Vorlauftemperatur evtl. zu niedrig. Stellen Sie an dem Regler eine höhere Raumtemperatur ein (Zeile 3000), oder erhöhen Sie den Wert der Heizkennlinie (ab Zeile 2000).

Ist die Raumtemperatur im Nachtbetrieb zu hoch ?
Stellen Sie sicher, dass die Mindestbegrenzung der Vorlauftemperatur nicht zu hoch eingestellt ist, siehe Zeile 2177.

Ist die Temperatur nicht stabil?
- Überprüfen Sie, ob der Vorlauftemperaturfühler richtig montiert ist und an der optimalen Stelle platziert wurde.
- Wenn der Regler ein Raumtemperatursignal erhält (Zeile 3000), überprüfen Sie, ob der Verstärkungsfaktor nicht zu hoch eingestellt ist.
- Passen Sie die Reglerparameter an (Zeile 6000).

Der Regler funktioniert nicht und das Stellventil ist geschlossen?
- Überprüfen Sie, ob der Vorlauftemperaturfühler den richtigen Wert misst, siehe 'Tägliche Nutzung'.
- Überprüfen Sie den Einfluss von den anderen Temperaturfühlern (⫩).

Wie können Sie die Werkseinstellungen wiederherstellen?
Siehe Zeile 7600.

Was bedeutet P- bzw. PI-Regelung ?
P-Regelung: Proportionalregelung.
Bei der P-Regelung ändert der Regler die Vorlauftemperatur proportional zum Unterschied zwischen der gewünschten und der aktuellen Temperatur, z.B. der Raumtemperatur. Eine reine P-Regelung hat immer eine Regelabweichung.

PI-Regelung: Proportional- und Integralregelung.
Eine PI-Regelung macht das gleiche wie eine P-Regelung, die Regelabweichung der reinen P-Regelung kann mit Hilfe des I- Anteils ausgeregelt werden.
Eine große Integrationszeit (Anpassung) ergibt eine langsame aber stabile Regelung; eine kleine Integrationszeit (Anpassung) ergibt eine schnelle Regelung, jedoch mit dem höheren Risiko einer möglichen Instabilität.

Definitionen

Absenktemperatur
Die Temperatur, die während des Nachtbetriebs im Heiz- bzw. Warmwasserkreis aufrechterhalten wird.

Begrenzungstemperatur
Die Temperatur, die die gewünschte Vorlauftemperatur bzw. die Ausgleichstemperatur beeinflusst.

Fühler Pt 1000
Alle mit dem Regler ECL Comfort eingesetzten Fühler basieren auf dem Typ Pt 1000. Der Widerstand beträgt 1000 Ohm bei 0 °C und ändert sich um ca. 3,9 Ohm / °C.

Fühler für die gewünschte Raumtemperatur
Der Temperaturfühler, der in dem Raum montiert ist (Referenzraum, üblicherweise das Wohnzimmer), in dem die Temperatur kontrolliert wird.

Gewünschte Vorlauftemperatur (Vorlaufsolltemperatur)
Die Temperatur, die vom Regler aufgrund der Außentemperatur und unter dem Einfluss der Raum- und/oder Rücklauftemperatur errechnet wird. Diese Temperatur wird als Referenzwert für die Regelung benutzt.

Gewünschte Raumtemperatur (Raumsolltemperatur)
Der Sollwert der Raumtemperatur kann nur dann vom Regler ECL Comfort genau geregelt werden, wenn ein Raumtemperaturfühler angeschlossen ist. Ist dies nicht der Fall, kann der Regler nur den Sollwert der Vorlauftemperatur regeln; die Raumtemperatur wird dann mit den Heizkörperthermostaten geregelt.

Heizkreis
Der Kreis zur Aufheizung des Raumes bzw. des Gebäudes.

Heizkennlinie
Eine Kurve, die das Verhältnis zwischen der aktuellen Außentemperatur und der gewünschten Vorlauftemperatur darstellt.

Komfortbetrieb
Die gewünschte Temperatur in der Heizungsanlage, die durch ein Zeitprogramm geregelt wird. Während der Aufheizphase ist die Vorlauftemperatur in der Anlage höher und in der Abkühlphase ist sie niedriger, um die gewünschte Raumtemperatur aufrechtzuerhalten.

Komforttemperatur
Die Temperatur in der Heizungsanlage bzw. im Warmwasserkreis während der Komfortperioden.

Optimierung / Feineinstellung
Der Regler optimiert die Einschalt- bzw. Ausschaltzeiten der programmierten Temperaturperioden. Der Regler errechnet aufgrund der Außentemperatur, wann er ein- bzw. ausschaltet, um die Komforttemperatur zu der eingestellten Zeit zu erreichen. Je niedriger die Außentemperatur, desto früher die Startzeit. Während der Optimierung blinkt das Komfort- bzw. Nachtsymbol.

Raumtemperatur
Die vom Raumtemperaturfühler, vom Raumleitgerät oder von der Fernbedienungseinheit gemessene Temperatur. Die Raumtemperatur kann nur direkt geregelt werden, wenn die Raumtemperatur gemessen wird. Die Raumtemperatur kann auch Einfluss auf die gewünschte Vorlauftemperatur nehmen.

Rücklauftemperatur
Die im Rücklaufrohr gemessene Temperatur. Sie kann auch Einfluss auf die gewünschte Vorlauftemperatur nehmen.

Sollwert (gewünschte Temperatur)
Die Temperatur, die aufgrund einer Einstellung oder der Berechnung des Reglers erreicht werden soll.

Vorlauftemperatur / WW-Temperatur
Die jeweils im Vorlaufrohr gemessene Temperatur.

WW-Kreis
Der Kreis für das Aufheizen des Warmwassers (WW).

Werkseinstellungen
Die im Regler gespeicherten Voreinstellungen, die eine Inbetriebnahme und Programmierung des neuen Reglers vereinfachen.

Witterungsgeführte Vorlauftemperaturregelung
Abhängigkeit der Vorlauftemperatur von der Außentemperatur. Aufgrund der vom Regler eingestellten Heizkennlinie wird die Temperatur des Vorlaufs bei Veränderung der Außentemperatur angehoben oder abgesenkt.

Zeitprogramm
Programm mit Ein- und Ausschaltzeiten für die Komfort- und Nachtperioden. Sie können das Zeitprogramm individuell für jeden Wochentag gestalten – mit bis zu zwei Heizperioden pro Tag.

Zeitbalken
Eine in Stunden aufgeteilte Zeile im unteren Teil des Displays. Der Zeitbalken gibt die Perioden mit Komforttemperatur wieder.

Die Definitionen gelten für die gesamte Reglerreihe Comfort 110. Daher finden Sie hier evtl. Ausdrücke, die in Ihrem Handbuch nicht erwähnt werden.

Entsorgungshinweis

Das Gerät/die Ausrüstung enthält elektronische Bauteile, die nicht mit dem Haus- bzw. Restmüll entsorgt werden dürfen.
Entsprechend den lokalen Bestimmungen müssen die Teile separat mit anderem Elektro- und Elektronikschrott gesammelt werden.

087R9803

VIKTG503

Die in Katalogen, Prospekten und anderen schriftlichen Unterlagen, wie z.B. Zeichnungen und Vorschlägen enthaltenen Angaben und technischen Daten sind vom Käufer vor Übernahme und Anwendung zu prüfen. Der Käufer kann aus diesen Unterlagen und zusätzlichen Diensten keinerlei Ansprüche gegenüber Danfoss oder Danfoss Mitarbeitern ableiten, es sei denn, dass diese vorsätzlich oder grob fahrlässig gehandelt haben. Danfoss behält sich das Recht vor, ohne vorherige Bekanntmachung im Rahmen des Angemessenen und Zumutbaren Änderungen an ihren Produkten – auch an bereits in Auftrag genommenen – vorzunehmen. Alle in dieser Publikation enthaltenen Warenzeichen sind Eigentum der jeweiligen Firmen. Danfoss und das Danfoss Logo sind Warenzeichen der Danfoss A/S. Alle Rechte vorbehalten.